

BENTONITE: LA MATRICE VINO NE INFLUENZA SIA L'AFFINITÀ CHE L'EFFICACIA

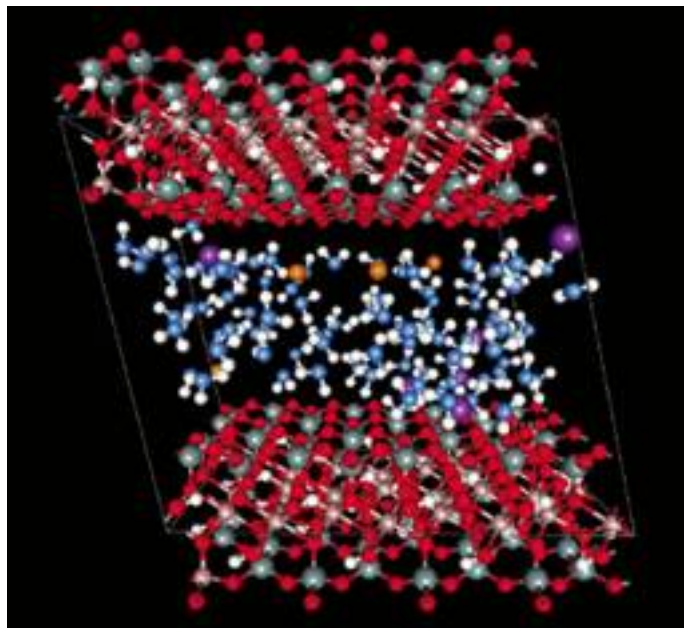
di Milena Lambri (*)
Roberta Dordoni(*)
Angela Silva (*)
Maria Manara (**)

Una sperimentazione ha permesso di comprendere più dettagliatamente l'interazione delle bentoniti con le proteine naturalmente contenute in mosti e vini bianchi e valutarne l'eventuale impatto analitico-sensoriale sui composti aromatici di origine varietale e fermentativa, non sempre da considerarsi negativo. L'asportazione infatti non è aspecifica, ma dipende dal tipo di molecole coinvolte

I composti azotati a medio e ad alto peso molecolare sono tra le sostanze meno conosciute dei mosti e dei vini, nonostante la loro importanza tecnologica. Pur avendo un'influenza rilevante sulla stabilità colloidale ed un ruolo molto importante in differenti operazioni di cantina quali, ad esempio, la filtrazione, la chiarifica e la stabilizzazione a freddo, le macromolecole azotate non hanno sinora ricevuto molta attenzione da parte della letteratura scientifica soprattutto a causa della difficoltà ad isolarle da matrici complesse quali il mosto e il vino.

È noto che la presenza di proteine nel vino costituisce un prerequisito per la formazione di torbidità, con una percentuale di rischio tanto più elevata quanto maggiore è il contenuto proteico. Oltre che dalla concentrazione, l'instabilità dei vini dipende dalla natura delle proteine. Benché ci sia contraddizione nella letteratura preposta, la maggior parte degli autori concorda nel ritenere che le proteine a minore massa molecolare e con più basso punto isoelettrico siano quelle maggiormente responsabili della for-

(*) Istituto di Enologia e Ingegneria Agro-Alimentare - Facoltà di Agraria - Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza
(**) Ricerca e Sviluppo, Dal Cin Gildo S.p.A.



>> Struttura a fogli distanziati della montmorillonite (www.chimdocet.it).

mazione di particolato. Solo una parte della frazione proteica sembra, quindi, essere coinvolta nell'instabilità colloidale, fenomeno a cui contribuisce anche un insieme di composti di natura non proteica, quali polisaccaridi e polifenoli, che possono modificare l'efficienza dei trattamenti di stabilizzazione.

Le proprietà della bentonite

Da oltre 50 anni la bentonite è impiegata in enologia per indurre la precipitazione delle proteine in dispersione colloidale.

La bentonite è un minerale ad alta superficie specifica a base di argilla naturale della famiglia

delle smectiti, il cui principale componente è la montmorillonite, un silicato idrato di alluminio. Morfologicamente mostra una struttura lamellare tenuta insieme a "pacchetti", tra i quali sono interposti gli ioni scambiabili e la loro acqua di idratazione. La natura di tali ioni, in prevalenza calcio e sodio, influenza fortemente alcune proprietà dell'argilla, quali ad esempio idrataibilità e potere gelificante, ma anche superficie disponibile e capacità di scambio.

La bentonite, che possiede una carica netta negativa al pH del vino, interagisce elettrostaticamente con le proteine cariche

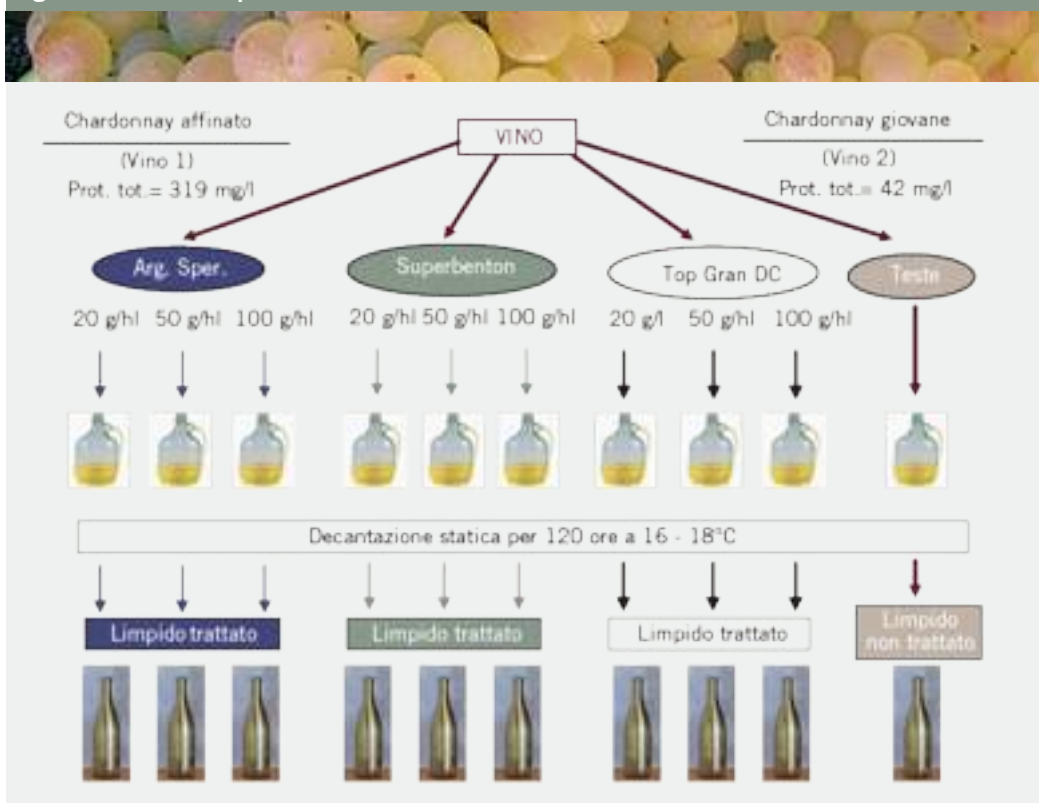
positivamente producendone la flocculazione. Non è, comunque, ancora certo se la bentonite possieda la stessa efficacia nei confronti delle diverse proteine del vino: alcuni studi hanno evidenziato che differenti frazioni proteiche possono richiedere concentrazioni diverse per essere rimosse. Da quanto riportato in letteratura, sembra che le proteine responsabili dell'instabilità dei vini bianchi provengano esclusivamente dalla materia prima e presentino masse molecolari relativamente piccole e comprese tra 12.000 e 35.000 Dalton. Le quantità di bentonite richieste per stabilizzare il vino sono aumentate negli ultimi 10-20 anni: dosi di 20-40 g/hl sono in genere sufficienti, tuttavia, per assicurare una stabilizzazione certa sono spesso impiegate dosi comprese tra 80 e 100 g/hl. Quale scambiatore di cationi la bentonite non è specifica per le sole proteine, ma rimuove anche altre specie cariche o aggregati. Di conseguenza, aggiunte elevate possono indurre una riduzione nelle proprietà organolettiche dei vini deprimendone il quadro dei composti aromatici.

È di interesse, dunque, comprendere più dettagliatamente l'interazione delle bentoniti con proteine naturalmente contenute in mosti e vini bianchi e valutarne l'eventuale impatto analitico-sensoriale sui composti aromatici di origine varietale e fermentativa.

Le prove sperimentali

Il progetto sperimentale è parte di uno studio più ampio che prevede l'acquisizione di infor-

Fig. 1 / Protocollo sperimentale



mazioni tecnico-scientifiche su alcune caratteristiche dei materiali e sull'interazione degli stessi con il mosto e il vino. In particolare i test hanno riguardato la valutazione di tre tipologie di bentoniti prodotte dalla ditta Dal Cin: Superbenton (formulato in polvere) e Top Gran DC (formulato granulare), già impiegate in campo enologico,

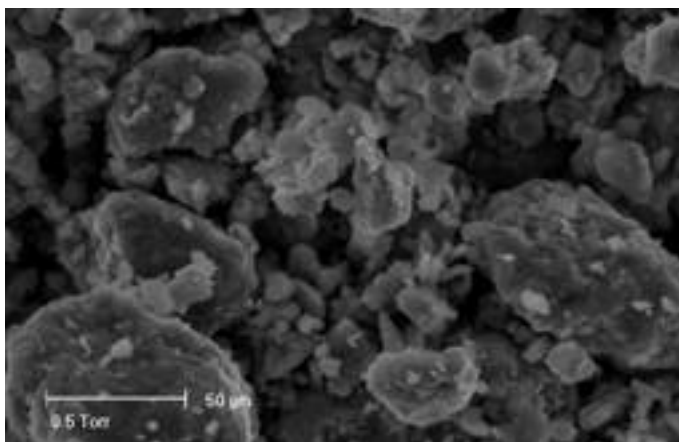
e una nuova tipologia di argilla, non ancora utilizzata, denominata "Argilla sperimentale", ad elevato contenuto in montmorillonite.

Le prove sono state allestite su scala di laboratorio e hanno previsto l'impiego di due vini bianchi derivanti dalla stessa cultivar (Chardonnay), ma con caratteristiche nettamente di-

verse: il prodotto 1, prelevato dopo affinamento di sei mesi sui lieviti, era caratterizzato da un elevato tenore proteico, e il prodotto 2, un vino giovane, prelevato subito dopo fermentazione alcolica, aveva un ridotto contenuto di proteine. Le argille sono state utilizzate, dopo reidratazione in un volume di acqua pari a dieci volte il loro peso, come riassunto nello schema in **figura 1**.

Su tutti i campioni sono stati valutati i seguenti parametri:

- capacità de-proteinizzante del materiale, tramite analisi delle proteine e loro frazionamento per peso molecolare, utilizzando tecniche di cromatografia liquida ad alta prestazione con colonna ad esclusione dimensionale;
- interazione della bentonite con molecole odorose, moni-



>> Immagine al microscopio elettronico a scansione della bentonite Superbenton.

torando i principali markers dell'aroma fermentativo del vino tramite cromatografia in fase gassosa con colonna capillare.

Di seguito vengono riportati alcuni dei risultati ottenuti dal primo anno di sperimentazione.

Interazione con le proteine a differente peso molecolare

Per valutare la de-proteinizzazione operata dalle argille è stata calcolata la riduzione percentuale delle proteine rispetto al contenuto del test dopo la sedimentazione statica. In **tabella 1** sono riassunti i dati di riduzione percentuale per ogni dose di bentonite impiegata sul vino 2, Chardonnay giovane. È indicata, inoltre, la variabilità interna a ciascun trattamento. In questo caso è la bentonite Top Gran DC che, in termini di riduzione globale, fornisce le prestazioni migliori a tutte le dosi di trattamento. Utilizzando una quantità pari a 50 g/hl la riduzione proteica è superiore a quella ottenibile con gli altri prodotti alla dose di 100

g/hl. Al massimo livello di trattamento l'argilla sperimentale e Superbenton mostrano la stessa efficacia, mentre su livelli inferiori (20 e 50 g/hl) il preparato sperimentale possiede una capacità deproteinizzante leggermente più elevata. Da rilevare che le proteine con peso molecolare compreso tra 17.000 e 1350 Dalton, rappresentando la frazione più abbondante, rispecchiano l'efficacia del trattamento in termini di proteine totali. Nel caso, invece, del vino 1 si è osservata una de-proteinizza-

zione meno rilevante anche alla dose di 100 g/hl. Tale fatto può essere dovuto ad un "effetto matrice" che, nel vino 1, comprende:

- la tipologia e la carica delle proteine coinvolte stante il suo affinamento sui lieviti;
- il maggiore livello di colloidali protettori ceduti dai lieviti stessi che possono ostacolare l'aggregazione operata dall'argilla;
- il pH più elevato che, "riducendo" l'entità della carica positiva delle proteine, ne deprime la possibilità d'inte-

razione con la bentonite carica negativamente.

Per il vino Chardonnay affinato la bentonite che ha, comunque, mostrato maggior efficacia deproteinizzante è stata l'argilla sperimentale.

Interazione con gli aromi di origine fermentativa

Tutte le sostanze volatili determinate sono state raggruppate in tre famiglie omogenee in cui si collocano, rispettivamente, composti a carattere fruttato/floreale, vegetale/erbaceo e no-

Bentoniti Dal Cin

	SUPERBENTON	TOP GRAN
Storia	introdotto sul mercato nel 1949 e successivamente migliorato fino ad ottenere il prodotto attuale, a contenuto controllato di metalli (incluso il sodio) e a basso contenuto di residui inerti	ricavato da un processo di lavorazione specifico, che consente di ottenere un'elevata purezza ed attività chiarificante pur mantenendo molto basso il tenore in sodio scambiabile
Forma	polvere	granulo
Attivazione	in fase plastica	in fase pastosa
Punti di forza	rapidità di azione	basso sodio
	elevata brillantatura	sedimenti ridotti
	elevata reattività,	alto potere deproteinizzante
Metalli pesanti	<< limiti legali	<< limiti legali

Fig. 2 / Asportazione delle note erbaceo/vegetali operata dalla bentonite Top Gran DC in ambedue i vini

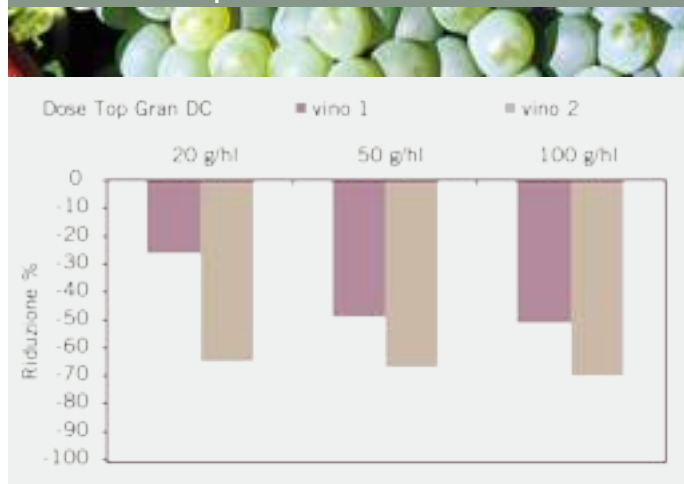
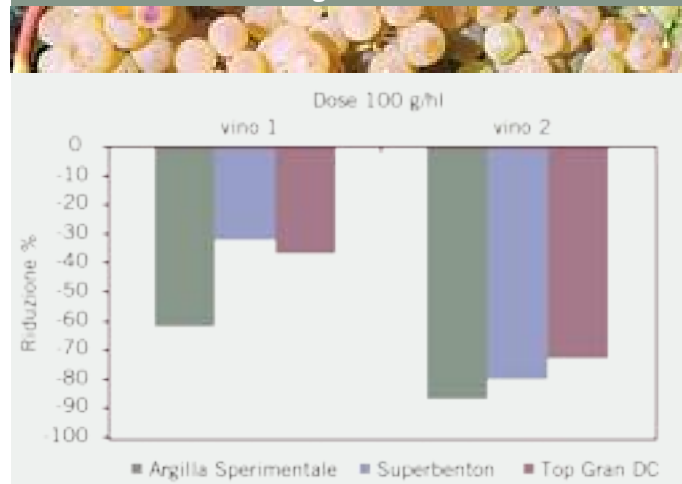


Fig. 3 / Asportazione delle note dolci/grasse operata dalle bentoniti alla dose di 100 g/hl in ambedue i vini



Tab. 1 / Riduzione percentuale delle proteine rispetto al test per il vino 2 (Chardonnay giovane)

Campione	Dose (g/hl)	PM 300,000	17000 > PM > 1350	Totale
Arg. Sperim.	20	51.6	33.5	34.2
Arg. Sperim.	50	52.5	37.6	40.3
Arg. Sperim.	100	67.4	40.2	41.4
Superbenton	20	68.4	24.4	26.3
Superbenton	50	69.0	30.9	32.6
Superbenton	100	69.9	39.8	41.1
Top Gran DC	20	43.6	38.6	38.8
Top Gran DC	50	63.6	45.0	46.6
Top Gran DC	100	76.1	53.1	54.6

te dolci/grasse. Alcune molecole appartenenti ai gruppi indagati sono riportate in **tabella 2**. I vini oggetto di sperimentazione si possono, pertanto, distinguere in base a tali caratteristiche: il vino 2, lo Chardonnay più giovane, è un prodotto con note di freschezza dei profumi accentuate; il vino 1, più strutturato, presenta, accanto ad una frazione minore di aromi fruttati ed erbacei, una nota dolce/grassa più pronunciata. Esaminando le riduzioni percentuali rispetto al teste, si osserva che l'asportazione delle note erbaceo/vegetali è operata maggiormente dalla bentonite Top Gran DC in ambedue i vini anche a basse dosi d'impiego (**figura 2**).

Per quanto concerne i composti volatili che contribuiscono alle caratteristiche di grassezza e dolcezza del vino (**figura 3**), la riduzione alla dose di 100 g/hl ha un andamento molto differente nei due vini ed è più marcata nel vino 2.

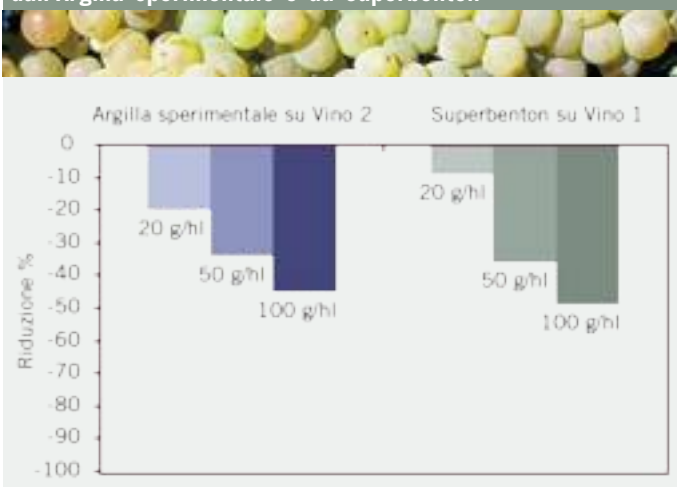
Le sostanze volatili a carattere fruttato/floreali sono rimosse in percentuale differente a secon-

da del tipo di vino, di bentonite e della dose d'impiego (**figura 4**). In particolare, nel vino 2, il preparato sperimentale produce una riduzione sempre inferiore a tutte le dosi, mentre nel vino 1 Superbenton risulta essere la meno invasiva. Per tali argille si osserva, per ambedue i vini, una rimozione di piccola entità alla dose di 20 g/hl, che diventa più rilevante a 50 e a 100 g/hl.

Considerazioni sull'efficacia delle bentoniti

I risultati di questo primo anno di sperimentazione hanno evidenziato che la "matrice vino"

Fig. 4 / Asportazione delle note fruttato/floreali operata dall'Argilla sperimentale e da Superbenton



influenza l'efficacia e l'affinità della bentonite. Nel caso, ad esempio, di un prodotto ricco di macromolecole derivanti dai lieviti, l'effetto deproteinizzante delle argille è meno importante, probabilmente perché esiste un sistema colloidale che ne limita l'efficacia e perché parte delle macromolecole possono avere la stessa carica del coadiuvante. L'effetto meno invasivo sul vino più strutturato riguarda anche la componente aromatica; infatti, riduzioni confrontabili con quelle ottenute sul prodotto più giovane si ottengono con dosi maggiori di bentonite.

Anche l'interazione "tipo di bentonite-tipo di vino" è differente, ovvero la bentonite sperimentale è più efficace sul vino affinato, sia in termini di deproteinizzazione che come preservazione delle note aromatiche fruttato/floreali. Top Gran DC sembra adattarsi meglio al vino più giovane, dove esplica una maggiore azione deproteinizzante e di riduzione delle note erbaceo/vegetali.

Il comportamento delle bentoniti nei confronti della frazione volatile di origine fermentativa del vino non deve essere visto a priori in termini negativi.

È, infatti, dimostrato che l'asportazione non è aspecifica, ma differisce a seconda della famiglia di molecole coinvolte. Questo fatto, a seconda del tipo di vino, può promuovere un miglioramento della gradevolezza e della finezza del bouquet quando, ad esempio, vengono affievoliti i caratteri erbacei o di grassezza e la riduzione delle note fruttato-floreali è contenuta.

I risultati degli studi ancora in corso potranno fornire interessanti aggiornamenti al riguardo. ●

Tab. 2 / Alcuni composti aromatici e relativo descrittore

Molecola odorosa	Descrittore
1-esanolo	Erba tagliata, raspo
Lattato di etile	Latte acido, burroso
Acido ottanoico (Acido caprilico)	Dolce, formaggio
Etile butirrato	Mela
Etile esanoato (Caproato di etile)	Buccia di mela, frutta
Etile ottanoato (Caprilato di etile)	Ananas, uva, frutta
Isoamile acetato	Pera, melone, banana
Feniletile acetato	Mela, pera, miele, tabacco